



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**ESTUDO PILOTO: A RELAÇÃO DAS CLASSES DE ANGLE COM
A PRESSÃO PLANTAR**

Trabalho submetido por
Patrícia Valente Godinho
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Dezembro de 2019



INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

**ESTUDO PILOTO: A RELAÇÃO DAS CLASSES DE ANGLE COM
A PRESSÃO PLANTAR**

Trabalho submetido por
Patrícia Valente Godinho
para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutora Ana Delgado
e coorientado por
Prof. Doutora Catarina Godinho

Dezembro de 2019

Dedico este trabalho ao meu Avô Valente
por ser uma inspiração diária, por ter vivido com a
mesma intensidade que eu a minha vida acadêmica
e por me transmitir os valores mais bonitos
e necessários para abraçar esta profissão.

Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de agradecer à Prof. Doutora Ana Delgado, minha orientadora, por toda a disponibilidade, apoio, carinho, dedicação e principalmente pela paciência em ter-me como sua orientanda. Um grande e sincero obrigado por me ter ajudado a concretizar esta investigação.

À Prof. Doutora Catarina Godinho, minha co-orientadora, por ser uma peça fundamental para este projeto. Por estar sempre presente e disponível a qualquer hora e se ter dedicado tanto a este projeto.

Ao Prof. Doutor Luís Proença pela ajuda na análise estatística e pelos conhecimentos passados.

Às pessoas que são responsáveis pela Mulher que sou hoje, os meus pais, não existem palavras para agradecer toda a educação de excelência que me proporcionaram, dedicação, esforço e apoio incondicional para que fosse possível tirar este curso e por todos os dias me incentivarem a querer mais e melhor.

Ao meu irmão Tomás, por ser há 18 anos a luz da minha vida e o responsável por eu me esforçar dia após dia a ser um exemplo e por me mostrar que com esforço e dedicação, conseguimos sempre alcançar os nossos objetivos independentemente dos obstáculos que apareçam.

Ao resto da minha família, avós, tios e primos que me apoiam há 23 anos e por terem sido fundamentais também na minha educação e formação.

À Sofia, minha eterna amiga, colega de casa e parceira de box, não existem palavras para agradecer toda a amizade, compreensão e apoio incondicional.

À Núria e à Costa, por esta amizade que sobrevive há mais de 15 anos e por estarem sempre presentes para me apoiar ou chamar à razão.

Ao Samuel por estar comigo desde o primeiro dia, por partilharmos momentos únicos e por ter estado sempre ao meu lado quando eu mais precisei.

Ao Barros por ser o meu mentor, amigo do coração e me jogar a mão mesmo quando eu precisava e não pedia.

Ao André, por esta amizade tão “jovem” mas que ao mesmo tempo parece que existe há décadas. Por estares sempre ao meu lado, nos bons e nos maus momentos. Por todas as loucuras e ilegalidades, por seres o meu porto de abrigo, o meu apoio incondicional, por seres 8 ou 80.

Ao resto dos meus verdadeiros amigos que me acompanharam nesta jornada e contribuíram para que estes 5 anos fossem os melhores anos da minha vida.

À Associação Académica do Instituto Universitário Egas Moniz por me ter feito crescer nestes 5 anos e por me ter passado os melhores ensinamentos para a vida. Nunca irei conseguir retribuir o que a AAIUEM me deu mas levo comigo memórias inesquecíveis.

E por último, à Egas Moniz e a todas a pessoas que a compõem, que se tornaram a minha casa nestes 5 anos. A casa que me viu crescer e tornar-me adulta. Tenho o maior orgulho em ter pertencido a esta casa que levo eternamente comigo. Só quem cá passa, se entrega e ajuda esta *Muy Noble* Academia a crescer é que sente o verdadeiro significado do “ADN Egas Moniz”. Nunca será um adeus. Será sempre um até já porque sei que sempre que voltar, vou sentir-me em casa.

Resumo

Alterações no sistema estomatognático podem provocar influências na manutenção do equilíbrio postural, assim como o sistema estomatognático pode sofrer influência de outras partes do corpo e por consequência, cada vez mais existe um interesse em corrigir as más oclusões a fim de prevenir problemas articulares e musculares no resto do corpo (Rosa, Moraes, Moraes, Filho, & Castilho, 2008).

Objetivo: Analisar a relação entre a pressão plantar e as Classes de Angle.

Materiais e Métodos: Foram convidados a participar neste estudo alunos da Cooperativa de Ensino Superior Egas Moniz. Após a fase de recrutamento, foi realizada uma triagem de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Posteriormente foi realizada uma avaliação intraoral para observar qual a Classe de Angle que o participante apresentava. Por último foi realizada uma avaliação posturográfica estática que permitiu registar a Distribuição da Pressão Plantar (DPP): ante pé e retro pé no plano ântero-posterior e pé direito e pé esquerdo no plano medio-lateral.

Resultados: A amostra do estudo foi composta por 76 participantes, com idades compreendidas entre os 18 e os 24 anos, com média de idade $21,7 \pm 1,55$ anos. Cinquenta e nove (77,6%) participantes apresentaram Classe I, 13 (17,1%) Classe II e 4 (5,3%) Classe III. Foram encontradas relações estatisticamente significativas entre a distribuição da pressão plantar no ante pé e retro pé entre a Classe I e Classe II ($p=0,034$) e a Classe I e a Classe III ($p=0,001$) não se verificando o mesmo no plano medio-lateral.

Conclusões: Foi possível observar que na nossa amostra, na Classe I e na Classe II, a força plantar exercida era superior no retro-pé e na Classe III a força plantar exercida foi superior no ante-pé. No sentido medio-lateral, tanto o pé direito como o pé esquerdo apresentaram valores semelhantes nas diferentes Classes de Angle.

Palavras-chave: Sistema Estomatognático, Classificação Angle, Oclusão, Postura

Abstract

Changes in the stomatognathic system may cause influences in the maintenance of postural balance, just as the stomatognathic system may be influenced by other parts of the body and consequently, there is increasingly an interest in correcting the bad occlusions in order to prevent joint and muscle problems in the rest of the body (Rosa, Moraes, Moraes, Filho, & Castilho, 2008).

Objective: Analyze the relationship between plantar pressure and Angle Classes.

Materials and Methods: Students from the Egas Moniz Higher Education Cooperative were invited to participate in this study. After the recruitment phase, a screening was performed according to the inclusion and exclusion criteria. Subsequently, an intraoral evaluation was performed to observe which Angle Class the participant presented. Finally, a static posturographic evaluation was performed that allowed the Plantar Pressure Distribution (PPD) to be recorded: before foot and retro foot in the anteroposterior plane and right foot and left foot in the middle-lateral plane.

Results: The study sample consisted of 76 participants, aged between 18 and 24 years, with mean age 21.7 (1.55)years. Fifty-nine (77.6%) participants presented Class I, 13 (17.1%) Class II and 4 (5.3%) Class III. Statistically significant relationships were found between the distribution of plantar pressure in the ante and retro foot between Class I and Class II ($p=0.034$) and Class I and Class III ($p=0.001$) not to be verified in the middle-lateral plane.

Conclusions: It was possible to observe that in our sample, class I and class II, the plantar force exerted was superior in the retro-foot and in CLASS III the plantar force exerted was superior in the ante-foot. In the middle-lateral direction, both the right foot and the left foot presented similar values in the different Angle Classes.

Key words: stomatognathic system, Angle classification, occlusion, posture

ÍNDICE GERAL

I. INTRODUÇÃO	15
1. SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO E POSTURA CORPORAL	15
1.1. TEORIA NEUROFISIOLÓGICA	16
1.2. TEORIA BIOMECÂNICA	17
2. POSTURA E EQUILÍBRIO CORPORAL	18
2.1. EQUILÍBRIO ESTÁTICO VS. EQUILÍBRIO DINÂMICO	19
2.2. CONTROLO POSTURAL	20
2.3. MÉTODOS PARA AVALIAR O EQUILÍBRIO	21
2.3.1. PLATAFORMA PRESSÃO PLANTAR.....	21
3. OCLUSÃO DENTÁRIA	22
3.1.1. NORMOCLUSÃO (CLASSE I)	23
3.1.2. MÁ OCLUSÃO CLASSE I	24
3.1.3. MÁ OCLUSÃO CLASSE II (DISTOCLUSÃO)	25
3.1.4. MÁ OCLUSÃO CLASSE III (MESIOCLUSÃO)	25
3.2. LIMITAÇÕES NA CLASSIFICAÇÃO DE ANGLE.....	26
II. OBJETIVOS DE ESTUDO.....	27
III. HIPÓTESES DE ESTUDO	29
IV. MATERIAIS E MÉTODOS	31
1. TIPO DE ESTUDO.....	31
2. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS E CIENTÍFICAS	31
3. AMOSTRA DO ESTUDO.....	31
3.1. LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO	31
3.2. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	32
3.3. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	32
4. MATERIAIS UTILIZADOS	32
5. METODOLOGIA	32
5.1. OBSERVAÇÃO CLÍNICA INTRAORAL	33
5.2. ANÁLISE POSTUROGRÁFICA	33

6. ANÁLISE ESTATÍSTICA	34
V. RESULTADOS.....	37
1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	37
1.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO A IDADE E SEXO.....	37
1.2. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO O TIPO DE CLASSE DE ANGLE	38
1.3. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO O TIPO DE CLASSE DE ANGLE E SEXO	38
2. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS	39
2.1. DISTRIBUIÇÃO DA PRESSÃO PLANTAR NO PLANO ÂNTERO- POSTERIOR (AP)	39
2.2. DISTRIBUIÇÃO DA PRESSÃO PLANTAR NO PLANO MÉDIO- LATERAL (ML).....	40
VI. DISCUSSÃO	43
VII. CONCLUSÃO	49
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	51
IX. ANEXOS	

Índice de Figuras

Figura 1 - Normoclusão (Classe I)	23
Figura 2 - Má oclusão Classe I - apinhamento	24
Figura 3 - Má oclusão Classe II canina e molar esquerda	25
Figura 4 - Má oclusão Classe III canina e molar direita	26
Figura 5 - Plataforma RSscan Footscan	33
Figura 6 - Posição standard	34

Índice de Tabelas

Tabela 1-Distribuição da amostra quanto à idade	37
Tabela 2-Comparação entre os valores médios da distribuição da pressão plantar ântero-posterior (em % do peso total suportado pelo pé direito e pé esquerdo) e Classe de Angle	39
Tabela 3-Significância entre Classes de Angle (Resultados do teste Krukal-wallis)	40
Tabela 4-Valores máximos e mínimos da distribuição da pressão plantar ântero-posterior (em % do peso total suportado pelo Ante pé e Retro pé) em função da Classe de Angle	40
Tabela 5-Comparação entre os valores médios da distribuição da pressão plantar médio-lateral (em % do peso total suportado pelo pé direito e pé esquerdo) em função da Classe de Angle.....	41
Tabela 6-Valores máximos e mínimos da distribuição da pressão plantar médio-lateral (em % do peso total suportado pelo pé direito e pé esquerdo) em função da Classe de Angle	41

Índice de Gráficos

Gráfico 1- Distribuição da amostra quanto ao sexo	37
Gráfico 2-Distribuição da amostra quanto às Classes de Angle	38
Gráfico 3-Distribuição da amostra quanto às Classes de Angle e ao sexo	39

Lista de Abreviaturas

AP - Ântero-Posterior

ATM - Articulação Temporomandibular

CG - Centro de Gravidade

CP - Centro de Pressão

DPP - Distribuição da Pressão Plantar

ECM - Esternocleidomastóideo

ML - Médio-Lateral

SNC - Sistema Nervoso Central

SS – Stomatognathic System - Sistema Estomatognático

I. INTRODUÇÃO

1. SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO E POSTURA CORPORAL

O sistema estomatognático (SS) desempenha um papel importantíssimo no controlo postural (Perinetti, Contardo, Biasati, Perdoni & Castaldo, 2010).

Este sistema é caracterizado como uma unidade funcional constituída por várias estruturas: componentes esqueléticos (maxila e mandíbula); músculos mastigatórios; tecidos moles (glândulas salivares e estruturas vasculares e nervosas); arcadas dentárias e a articulação temporomandibular (ATM) (Cuccia & Caradonna, 2009). Estas estruturas têm como finalidade a manutenção de funções essenciais como a fala, a respiração e mastigação (American Association of Orthodontics Glossary, 2012).

Perinetti et al. (2010), numa investigação realizada verificou que possíveis alterações posturais poderiam estar relacionadas com a existência de determinadas alterações do SS, entre as quais as alterações temporomandibulares, a posição da mandíbula e a fase da dentição em que o indivíduo se encontra (Perinetti et al., 2010).

No que diz respeito a problemas do sistema estomatognático ao qual não se deu a devida atenção, essencialmente perturbações na ATM e má oclusão, considera-se que surgem como potencial ameaça para a evolução de distúrbios posturais (Cuccia & Caradonna, 2009).

Dados adquiridos recentemente indicam que a desarmonia oclusal influencia a atividade dos músculos trapézio e Esternocleidomastoóideo (ECM) que posteriormente irá afetar a posição do pescoço. Por outro lado, as mudanças posturais também podem influenciar a posição da mandíbula (Konstantinos et al., 2019).

Com a realização de vários estudos feitos evidenciou-se a importância de todos os sete subsistemas do corpo humano, pelo facto de se relacionarem entre si e auxiliarem para uma organização postural. Sabe-se que os sete subsistemas são: a ATM, o sistema pélvico, sistema visual, aparelho vestibular, sistema articular, sistema articular esterno-escápula-umeral, coluna vertebral e o sistema articular tornozelo-pé. Qualquer alteração nestes subsistemas poderá levar a efeitos adversos nos restantes sistemas (Angeloizzi et al., 2008)

Os mesmos autores, Angeloizzi et al. (2008) defendem que o corpo humano é dividido em quatro partes alinhadas num só plano: a região mais posterior da cabeça, as

omoplatas, os glúteos e os calcanhares. Qualquer interferência neste equilíbrio, poderá levar à falta de verticalidade, resultando em compensações musculares que acabam por influenciar a postura corporal (Angelozzi et al., 2008).

Para a manutenção de uma condição saudável e equilibrada entre o sistema estomatognático e a postura corporal é indispensável a existência de uma relação harmoniosa entre a função e a forma dos órgãos assim como um equilíbrio entre os mesmos. O sistema estomatognático e a postura estão articulados por mecanismos complexos que passaram por várias hipóteses/teorias, prevalecendo a teoria neurofisiológica e a teoria biomecânica. (Bascarán, 2013).

1.1. TEORIA NEUROFISIOLOGICA

Existe uma ligação entre a postura e o sistema trigeminal, visto que estes se relacionam entre si, ou seja, existe uma relação entre estruturas anatómicas e as estruturas nervosas (Cuccia & Caradonna, 2009).

A teoria neurofisiológica tem como base as ligações entre o nervo trigêmeo e os tecidos circundantes, que controlam os movimentos da cabeça, olhos e tónus postural.

Estão envolvidos nestas conexões os pares cranianos III (oculomotor), IV (troclear), V (trigêmeo), X (vago), XI (acessório) e XII (hipoglosso), nervos cervicais superiores e lombares, cerebelo e formação reticular do tronco cerebral (Bascarán J, 2013).

Após uma análise da influência dos ramos do trigêmeo na estabilidade corporal, com uma avaliação postural estática, antes e depois do bloqueio anestésico troncular do nervo alveolar inferior, verificou-se que o controlo postural diminui aquando a administração do anestésico (Gangloff & Perrin, 2002).

Em 2009, Cuccia e Caradonna vieram reforçar esta teoria ao observarem que o bloqueio do nervo trigêmeo, através de uma anestesia unilateral, resultou numa mudança da distribuição do peso do corpo para o lado do membro contra lateral.

Pode-se concluir que as ramificações trigeminais apresentam um papel fundamental na coordenação postural e visual e qualquer tipo de alteração na transmissão de informação ao nervo trigêmeo pode despoletar transtornos no sistema vestibular e oculomotor (Cuccia & Caradonna, 2009)

Michelotti et al. em 2011 referiu que o complexo anatomicofuncional está interligado pela cabeça e tronco e é regulado pela região cervical mais posterior. A

posição vertical da cabeça é assegurada a partir de um equilíbrio tensional entre a oclusão, os ossos crânio-cervicais e as estruturas miofasciais. Temos como exemplo o caso da informação sensorial proveniente da região cervical da coluna vertebral, onde as fibras nervosas aferentes periodontais da ATM e dos músculos mastigatórios vão convergir para o núcleo do nervo trigêmeo e por outro lado os ramos trigeminais descem em direção às vértebras C5, C6, C7 e aos núcleos vestibulares. Uma dor orofacial ou uma cefaleia podem ser provocadas a nível neurofisiológico pela estimulação da raiz dorsal da vértebra atlas como consequência de um estímulo nociceptivo oriundo dos nervos IX e X e/ou do pescoço e os vasos da duramáter oriundos do subnúcleo caudal do nervo trigêmeo.

Na sequência de algumas revisões literárias, demonstrou-se que a relação entre os aferentes trigeminais e oclusais podem ser fundamentais para a subsistência do controlo postural.

1.2. TEORIA BIOMECÂNICA

A teoria biomecânica defende que existe uma ligação entre o sistema estomatognático e o sistema tónico (Basarán, 2013). O mesmo autor investigou o conceito das cadeias musculares (ou musculo-fasciais), baseando o seu estudo na relação entre os músculos cervico-escapulares e os músculos supra e infra hióideos.

Esposito & Meersseman (1988), defendem que a existência de um fator irritativo no SS será capaz de desencadear uma reação em cadeia de contração-relaxamento do(s) músculo(s) envolvido(s) com esse fator irritativo, alastrando-se a outros músculos do corpo, desde a cabeça aos pés (Esposito & Meersseman, 1988).

As camadas das fáscias musculares são de alta importância para o nosso corpo e são divididas em três: superficial, visceral e profunda. A camada profunda tem como função proteger, estabilizar e nutrir os órgãos, vasos sanguíneos, nervos e ossos.

Possibilita, também, a distribuição passiva das tensões musculares uma vez que tem mecanoreceptores, que conferem a capacidade de se contrair de forma autónoma (reflexa). A cadeia músculo-fascial consiste num conjunto de músculos unidos através de fáscias. Os músculos pertencentes a uma cadeia comportam-se como um único músculo uma vez que são interdependentes, estando dispostos e funcionando na mesma direção, sobrepondo-se numa cadeia contínua (Cuccia & Caradonna, 2009).

Um estudo realizado através de telerradiografias efetuadas à parte lateral do crânio serviu para comparar a postura cervical entre indivíduos que sofreram uma lesão no ligamento cruzado da articulação do joelho esquerdo e indivíduos saudáveis. Com os resultados obtidos evidenciou-se que os participantes do estudo com a lesão no ligamento do joelho apresentavam uma extensão considerável da cabeça (Tecco, Colucci, Caraffa, Salini & Festa, 2007).

No decorrente de outros estudos, através da eletromiografia foram visualizadas contrações musculares nas zonas distais do processo transversal da vértebra C7, local onde se injetou uma solução hidrosalina (Dvorak & Dvorak, 1990). Demonstrou-se com este estudo que devido às conexões dentro do sistema fascial, qualquer alteração em qualquer parte do corpo pode criar distúrbios noutra parte como por exemplo o músculo masséter que quando está contraído conduz essa tensão ao ECM homolateral.

Essas relações podem clarificar a influência do ECM nos movimentos mandibulares (Cuccia & Caradonna, 2009).

Sakaguchi et al. (2007) defende que as alterações das funções musculares devido a uma maloclusão podem conduzir a estalidos na ATM, bem como uma limitação na abertura e encerramento da boca, dor articular e uma grande variedade de distúrbios que poderiam aparecer noutras zonas do corpo. nomeadamente na região dos calcanhares (Sakaguchi et al., 2007).

O estudo dinâmico da mandíbula deve permitir a conclusão de que a abertura e o encerramento da boca no plano frontal seguem um trajeto retilíneo. E quando a biomecânica é alterada expressa-se pela assimetria. Cada alteração na posição da ATM implicará uma posição compensatória da outra, influenciando a simetria (Arellano, 2002).

2. POSTURA E EQUILÍBRIO CORPORAL

A manutenção do equilíbrio e da orientação corporal durante a posição ortostática é crucial para a realização das tarefas quotidianas como também para a prática desportiva (Duarte & Freitas, 2010).

A postura é definida como a posição do corpo e as relações espaciais dos segmentos anatómicos que o constituem, tendo como objetivo a conservação do

equilíbrio, tanto na sua forma estática, como dinâmica (Baldini, Nota, Tripodi, Longoni & Cozza, 2012).

A postura ideal define-se quando os membros, ossos e músculos estão alinhados e trabalham em harmonia e em grupo com a finalidade de proteger o corpo de lesões ou deformações (Bergamini et al., 2008).

Segundo Kendall et al. (2007), a postura mais correta é a que exige o menor esforço muscular para manter o corpo numa posição ereta.

O equilíbrio é definido como a capacidade de manter o Centro de Gravidade (CG) de um corpo sobre a base de suporte com uma grande estabilidade e a menor oscilação possível (Tabrizi, Abbasi & Sarvestani, 2013).

Hrysomallis (2011) defende que o equilíbrio consiste na manutenção da orientação vertical do CG do corpo sobre uma base de suporte (sendo a base um polígono delimitado pelas linhas externas laterais dos pés) e que depende de reações continuas e céleres das estruturas somatosensoriais, vestibulares e visuais, acompanhadas por ações neuromusculares coordenadas.

2.1. EQUILÍBRIO ESTÁTICO VS. EQUILÍBRIO DINÂMICO

De acordo com Chaudhry et al. (2011), dependendo da tarefa em causa, o equilíbrio implica ter uma postura estática/imóvel ou dinâmica. (Chaudhry, Buckiet, Ji & Findley, 2011).

O equilíbrio estático define-se como a capacidade de manter a base de apoio corporal com o mínimo movimento possível. Em contrapartida, quando falamos sobre o restabelecimento do equilíbrio num plano instável com o mínimo movimento possível referimo-nos ao equilíbrio dinâmico (Hrysomallis, 2011).

Um bom equilíbrio postural leva a um menor consumo energético uma vez que é necessária uma menor atividade muscular e é exercida uma pressão menor sobre as articulações (Duarte & Freitas, 2010).

2.2 CONTROLO POSTURAL

O controlo postural é o fator responsável pela preservação do equilíbrio, sendo este composto pelos sistemas sensoriais, motor e nervoso.

O sistema nervoso sensorial (aférente) tem a função de fornecer informações a respeito do posicionamento das regiões do corpo. De seguida, a informação é transmitida ao complexo nervoso central (SNC) onde irá ser processada e em conformidade com a resposta que se pretende, estimula um feedback neuromuscular. O sistema nervoso motor (eferente) recebe a informação do SNC e transmite a informação exata e clara aos músculos para que estes cumpram os movimentos pretendidos (Duarte & Freitas, 2010).

A comunicação destes três sistemas produz respostas neuromusculares que se podem traduzir através da visão, sinergias musculares, informações somatosensoriais, informações vestibulares, estratégias posturais, processamento cognitivo e padrões de movimento (Wang, Watanabe & Asaka, 2015 e Carvalho & Almeida, 2009).

Na perspetiva biomecânica, podemos referir que o equilíbrio corporal ou a estabilidade está dependente das forças e dos momentos de força que são distribuídos sobre o corpo. Assim sendo, quando a soma de todos os momentos de força (M) e as forças (F) distribuídas sobre o corpo é igual a zero, encontramos-nos num estado de equilíbrio mecânico.

As forças que agem no corpo podem ser classificadas como externas e internas. As forças externas são a força gravitacional que atua sobre o corpo todo e força de reacção do solo que atua durante a postura direita sobre os pés. Já as forças internas podem ser perturbações fisiológicas como a respiração, batimento cardíaco, perturbações provocadas pela ativação dos músculos com o objetivo de manter a postura ou realizar movimentos.

Segundo Duarte & Freitas (2010), o corpo humano nunca está em perfeito equilíbrio mecânico, dado que a soma das forças é zero por breves momentos. Pode-se então dizer que o ser humano está constantemente em desequilíbrio, mas numa procura permanente desse equilíbrio, muitas vezes também designado de “equilíbrio instável” (Duarte & Freitas, 2010; Maurer & Peterka, 2005).

2.3. MÉTODOS PARA AVALIAR O EQUILÍBRIO

Atualmente, a maneira de se aprofundar os conhecimentos relativos ao equilíbrio e à postura é através do estudo do comportamento motor durante a postura estática. Esta avaliação pode ser quantitativa através de instrumentos de medição ou qualitativa através de observação. A técnica que mais se utiliza para a avaliação é a posturografia. (Duarte & Freitas, 2010; Plowman & Smith, 2014).

No entanto, não existe uma concordância relativamente ao teste mais indicado para se avaliar o equilíbrio e os padrões/variáveis posturográficos que serão mais indicados para classificar o equilíbrio (Plowmann & Smith, 2014).

A posturografia é uma técnica quantitativa utilizada para medir a oscilação do corpo ou uma variável associada. É descrito o comportamento do corpo, em repouso, numa posição estática nos planos horizontais, frontais e sagitais (Bascarán J, 2013; Gasq et al., 2010).

De acordo com Duarte & Freitas (2010), o parâmetro mais utilizado na posturografia é o Centro de Pressão (CP) e é o ponto de aplicação, sobre a superfície de apoio, resultante das forças verticais. O CP representa a média das pressões (força, peso, forças musculares e articulares) da área de contacto com o solo (Duarte & Freitas, 2010; Gosselin & Fagan, 2015; Winter, 1995).

De todos os sistemas disponíveis para avaliar o equilíbrio, os mais complexos são a plataforma de força, as palmilhas com sensores de pressão e as plataforma de pressão plantar (Rosário, 2014). O software usado por estas plataformas permite o cálculo de inúmeros parâmetros durante a posição estática como por exemplo, a área total percorrida pelo CP, a deslocação máxima num determinado sentido, a distância percorrida pelo CP, etc (Plowman & Smith, 2014).

2.3.1. PLATAFORMA PRESSÃO PLANTAR

A plataforma de Pressão Plantar é constituída por sensores de pressão, que se liga através de um cabo USB a um computador para onde vai ser transmitida a informação para posteriormente armazenar e analisar os dados recolhidos (Orlin & McPoil, 2000). Normalmente, a plataforma de 0,5metros apresenta 4096 sensores e as plataformas de 1metro apresentam o dobro dos sensores. Têm a capacidade de funcionar

com frequências à volta dos 200 Hz, apresentar uma área de medição mínima de 5x5 milímetros e medir pressões até 3 Megapascal (Abdul Razak et al., 2012).

Uma das vantagens da plataforma de pressão plantar é a sua facilidade em usar e a facilidade de transportar. Para além disso, permite avaliações não só estáticas como também dinâmicas e apresenta uma resolução mais precisa e uma leitura da força vertical mais fiável. Uma das desvantagens é a necessidade de calibração sempre que se utiliza (Orlin & McPoil, 2000; Abdul Razak et al., 2012).

A plataforma *RSscan* 0,5 metros da *RSscan International* juntamente com o software *Footscan 7.7* é um dos equipamentos disponíveis no mercado. Esta plataforma pesa cerca de 4,2 kg e é composta por 4096 sensores, medindo pressões de 0,01 a 1,27 Megapascal e funciona com frequências até aos 300 Hz (“RSscan International”, 2015).

3. OCLUSÃO DENTÁRIA

A Palavra oclusão provém do latim “occludere” e significa “fechar para cima” (“oc”= para cima e “cludere”=fechar) (Ferreira, 2008).

Edward Angle, considerado “o pai da ortodontia moderna” definiu o termo oclusão como a relação normal dos planos oclusais inclinados quando as arcadas estão fechadas e em contacto (Angle, 1898).

Mais tarde, o conceito de oclusão deixou de ser considerado como uma relação de contacto dentário estático e passou a ser considerado um conceito dinâmico, que inclui não só os dentes no seu contacto funcional, mas também as estruturas vizinhas associadas ao SS (American Association of Orthodontist, 2012).

Angle, estabeleceu uma classificação que ainda é utilizada atualmente que caracteriza e diferencia a normocclusão e os vários tipos de má oclusão (Proffit et al., 2013).

A má oclusão é então o oposto das relações normais definidas por Angle e pode resultar num comprometimento funcional e estético, culminando num desequilíbrio na posição relativa e tamanho dos dentes, ossos e tecidos moles como a língua, bochecha e lábios (Da Fontoura et al., 2015; Proffit et al., 2013; Sandeep & Sonia, 2012; Angle, 1898).

A “oclusão ideal” é então atingida quando existe um ótimo relacionamento dos dentes superiores com os inferiores durante a função que permite que os diversos componentes do SS funcionem de forma eficiente, mantendo-se saudáveis e sem causar dor (Hassan & Rahimah, 2007; Muhamad, Nezar & Azzaldeen, 2015). Muitas vezes somos induzidos em erro de que oclusão normal é o mesmo que oclusão ideal, sendo esta última teórica ou hipotética pois para ser real era necessário o indivíduo viver toda a sua vida num ambiente com condições ótimas onde nenhuma interferência, doença ou estímulo fosse capaz de influenciar e alterar o SS (Ferreira, 2008).

3.1. CLASSIFICAÇÃO DE ANGLE

Com base na relação oclusais dos primeiros molares definitivos, a classificação de Angle é dividida em quatro classes. Esta classificação foi estabelecida em 1899 e permitiu dividir e categorizar as más oclusões e diferenciá-las da normocclusão baseando-se na relação oclusal dos primeiros molares definitivos (Ferreira, 2008; Proffit et al., 2013):

- Normocclusão (Classe I)
- Má Oclusão Classe I
- Má Oclusão Classe II
- Má Oclusão Classe III

3.1.1. NORMOCLUSÃO (CLASSE I)

A normocclusão é a relação molar mais comumente encontrada na dentição.



Figura 1-Normocclusão (Classe I)

Esta ocorre quando a cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior permanente oclui no sulco central do primeiro molar inferior permanente e que os dentes apresentem uma linha de oclusão catenária (curva suave que passa na fossa

central dos molares superiores, cúngulo dos caninos e incisivos superiores e que acompanha as cúspides vestibulares e os bordos incisais dos dentes inferiores (Figura 1).

Também é característico desta classe, a cúspide méso-lingual do primeiro molar inferior ocluir entre o primeiro pré-molar e o segundo pré-molar superior (Okeson, 2008; Ferreira, 2008).

3.1.2. MÁ OCLUSÃO CLASSE I

A normocclusão e a má oclusão Classe I partilham a mesma relação molar. O que as diferencia é a disposição dos dentes em relação à linha de oclusão que pode ser alterada por várias características devido a alterações da arcada dentária devido à falta ou excesso de espaço, rotações, diastemas, apinhamentos, mordida aberta, mordida profunda ou mordida cruzada (Figura 2).



Figura 2 - Má oclusão Classe I - apinhamento (Fotografia cedida pela consulta assistencial de ortodontia da CDEM)

Maioritariamente, os indivíduos com MO Classe I apresentam um perfil facial reto (Proffit et al., 2013; Ferreira, 2008; Ritter, 2014; Almeida et al., 2011).

3.1.3. MÁ OCLUSÃO CLASSE II (DISTOCLUSÃO)

Alguns pacientes apresentam a arcada superior maior ou projetada anteriormente, ou a arcada inferior menor ou projetada posteriormente. Estas características provocam a distalização do primeiro molar inferior em relação as características apresentadas numa normocclusão. Ou seja, na classe II o sulco méso-vestibular do primeiro molar superior encontra-se entre a cúspide méso-vestibular do molar inferior e a vertente distal do segundo pré-molar inferior (Figura 3). A linha de oclusão nesta classe pode ou não estar correta e normalmente os indivíduos apresentam um perfil facial convexo (Cozzani et al., 2018; Lima et al., 2008; Okeson, 2008; Proffit et al., 2013).

Nesta Classificação criaram-se duas subdivisões:

- Classe II divisão 1: os incisivos superiores encontram-se vestibularizados
- Classe II divisão 2: os incisivos superiores encontram-se retroinclinados ou verticalizados (Sandeep & Sonia, 2012).



Figura 3 - Má oclusão Classe II canina e molar esquerda (Fotografia cedida pela consulta assistencial de ortodontia da CDEM)

3.1.4. MÁ OCLUSÃO CLASSE III (MESIOCLUSÃO)

A Classe III normalmente corresponde a um crescimento predominante da mandíbula e o primeiro molar inferior encontra-se mesializado (Okeson, 2008; Proffit et al., 2013).



Figura 4 - Má oclusão Classe III canina e molar direita (Fotografia cedida pela consulta assistencial de ortodontia da CDEM)

Esta classe caracteriza-se pela cúspide méso-vestibular do primeiro molar superior se encontrar entre a cúspide disto-vestibular do primeiro molar inferior e a cúspide méso-vestibular do segundo molar inferior (Figura 4). Nesta classe, o perfil facial é maioritariamente côncavo (Ferreira, 2008; Proffit et al., 2013; Carrière, 2016).

3.2. LIMITAÇÕES NA CLASSIFICAÇÃO DE ANGLE

Dada a sua simplicidade e facilidade de compreensão, a Classificação de Angle continua a ser a mais utilizada, no entanto não é completa levando a algumas limitações (Proffit et al., 2013):

- Só abrange alterações sagitais e a má oclusão é um problema tridimensional.
- Apenas descreve a relação dentária não incluindo um diagnóstico.
- Não quantifica a complexidade.
- Os músculos e os ossos da face não são tidos em conta.

II. OBJETIVO DE ESTUDO

Com o presente trabalho de investigação pretende-se analisar a relação da distribuição da pressão plantar com as diferentes Classes de Angle.

III. HIPÓTESES DE ESTUDO

- Hipótese 0 (H0): Existe relação entre a pressão plantar e a Classe de Angle
- Hipótese 1 (H1): Não existe relação entre a pressão plantar e a Classe de Angle

IV. MATERIAIS E MÉTODOS

1. TIPO DE ESTUDO

O presente estudo trata-se de um estudo analítico, observacional e transversal.

Apresenta um carácter analítico uma vez que pretende não só descrever variáveis em estudo como também, relacionar as variáveis em análise com o objetivo final de concluir ligações de casualidade; observacional uma vez que não existe manipulação da intervenção direta sobre o participante, observando-se as características dos mesmos.

Por último, quanto à estratégia de observação, este estudo é transversal uma vez que só se realizou uma avaliação única sem “follow-up”.

2. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS E CIENTÍFICAS

Esta investigação denominada “Estudo Piloto: A relação das Classes de Angle com a pressão plantar” teve a aprovação como Proposta de Projeto Final para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária pela Comissão Científica do Mestrado Integrado de Medicina Dentária do Instituto Universitário Egas Moniz.

Posteriormente foi apresentado e aprovado pela Comissão de Ética da Cooperativa de Ensino Superior Egas Moniz e permitida a colheita de dados na Clínica Dentária Egas Moniz.

Antes de se dar início à fase experimental, todos os participantes deste estudo foram esclarecidos e informados sobre toda a metodologia do estudo e objetivos e após a assinatura do Termo de Consentimento Informado passou-se à realização da fase experimental.

Os dados recolhidos são confidenciais e apenas são acessíveis aos investigadores envolvidos diretamente no projeto.

3. AMOSTRA DO ESTUDO

3.1. LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO

Este projeto decorreu na Clínica Dentária Egas Moniz, situada na Quinta da Granja (Monte de Caparica), durante o mês de Maio, Junho e Julho de 2019, com

alunos da Cooperativa Egas Moniz, todos eles voluntários, que cumpriam os requisitos de inclusão. Foram convidados a participar todos os alunos, num intervalo de idades entre os 17 e os 25 anos.

3.2. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Indivíduos entre os 17 e os 25 anos de idade, de ambos os sexos
- Indivíduos ou os seus representantes legais que tenham assinado o Consentimento informado.

3.3. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Indivíduos que estejam e/ou já fizeram tratamento ortodôntico;
- Indivíduos ou os seus representantes legais, sem o consentimento informado assinado

4. MATERIAIS UTILIZADOS

Os materiais utilizados para a realização das avaliações para este estudo foram:

- Para o exame objetivo intraoral:
 - Máscaras e luvas descartáveis
 - Kits básicos de observação
- Para avaliar a postura:
 - Computador
 - Plataforma de Pressão Plantar (RSscan footscan 7)
 - Tabela recolha de dados para posteriormente fazer a estatística
 - Folha de papel
 - Fita-cola

5. METODOLOGIA

A metodologia seguida neste estudo foi organizada e seguida da seguinte forma:

- 1ªFase: Divulgação do estudo e recrutamento dos participantes;
- 2ªFase: Explicação do estudo, assinatura dos consentimentos informados pelos participantes ou pelos seus representantes legais;
- 3ªFase: Exame clínico intraoral e avaliação estática na Plataforma de Pressão Plantar RSscan.
- 4ªFase: Tratamento estatístico dos resultados obtidos.

5.1. OBSERVAÇÃO CLÍNICA INTRAORAL

O exame clínico intraoral realizado ao participante permitiu ao investigador avaliar a presença dos primeiros molares definitivos superiores e inferiores e de seguida identificar a classe de Angle do participante.

5.2. ANÁLISE POSTUROGRÁFICA

A análise posturográfica foi realizada com recurso a uma plataforma de forças de pressão plantar - RSscan e com o respetivo *software* de recolha de dados. Antes de qualquer avaliação, a plataforma era calibrada de acordo com o fabricante.



Figura 5 - Plataforma RSscan Footscan

Antecipadamente foi explicado ao participante que tinha que estar numa posição estática, ficando o mais imóvel possível, de forma a ficar direito, com os braços ao longo do corpo, as pernas afastadas e a olhar para a frente fixando o ponto que estava assinalado numa folha colada na parede. Foram realizadas 2 medições e cada avaliação tinha a duração de 33 segundos (30 frames/sec).



Figura 6 - Posição standard. A-Vista lateral; B-Vista frontal

Os dados foram registados para posterior análise e a variável analisada neste estudo foi a distribuição da pressão plantar (DPP) nos planos ântero-posterior e médio-lateral.

6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizada a análise estatística através do *Statistics Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 24.0 e posteriormente os dados foram exportados do programa para responder aos objetivos da investigação.

Para tratar e analisar os dados obtidos foram realizadas análises estatísticas descritivas e inferenciais definindo-se o nível de insignificância de 5%.

Para comparar os três grupos (Classe I, Classe II e Classe III) foi utilizado o teste não paramétrico Kruskal-wallis.

V. RESULTADOS

1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Aceitaram participar neste estudo 85 indivíduos. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão obteve-se uma amostra final de 76 pessoas (n=76).

Excluíram-se 9 pessoas por não cumprirem os critérios de inclusão (todos eles já tinham utilizado aparelho ortodôntico).

1.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO A IDADE E SEXO

Das 76 pessoas que participaram no estudo, 54 (71,1%) pertencem ao sexo feminino e 22 (28,9%) ao sexo masculino (Gráfico 1). Em relação à idade, a amostra de participantes tinha um intervalo de idades compreendido entre os 18 e os 24 anos, com uma média de idades de 21,7 ($\pm 1,55$) (Tabela 1).

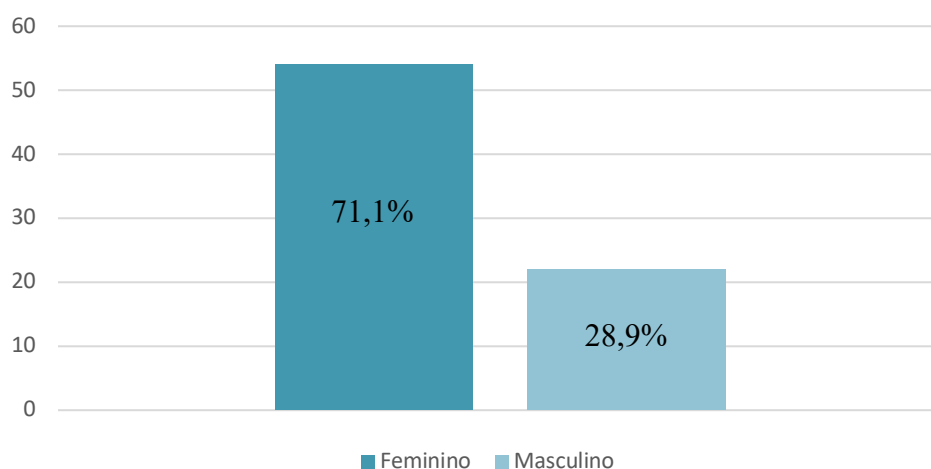


Gráfico 1- Distribuição da amostra quanto ao sexo

Tabela 1-Distribuição da amostra quanto à idade

	Média	Máximo	Mínimo
Idade (Anos)	21,7 \pm 1,55	24	18

1.2. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO O TIPO DE CLASSE DE ANGLE

Caracterizando a amostra de acordo com a Classificação de Angle, 59 (77,6%) apresentam Classe I, 13 (17,1%) apresentam Classe II e os restantes 4 (5,3%) apresentam Classe III (Gráfico 2).

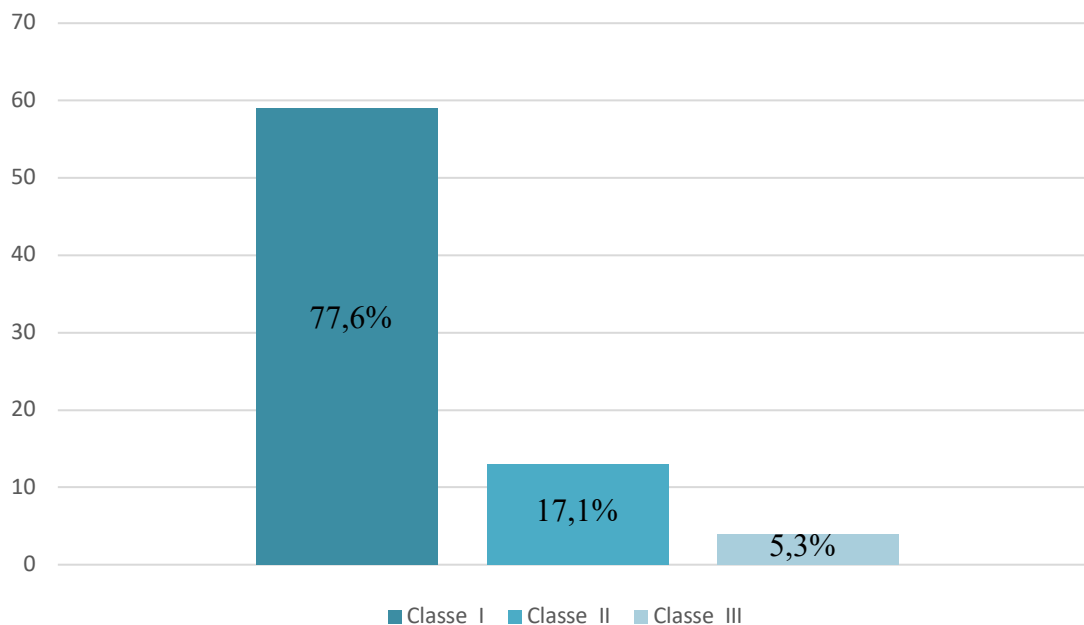


Gráfico 2-Distribuição da amostra quanto às Classes de Angle

1.3. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA SEGUNDO O TIPO DE CLASSE DE ANGLE E SEXO

Dos 54 participantes do sexo feminino, 41 apresentaram Classe I, 9 apresentaram Classe II e 4 apresentaram Classe III.

Dos 22 participantes do sexo masculino, 18 apresentaram Classe I, 4 apresentaram Classe II e nenhum apresentou Classe III (Gráfico 3).

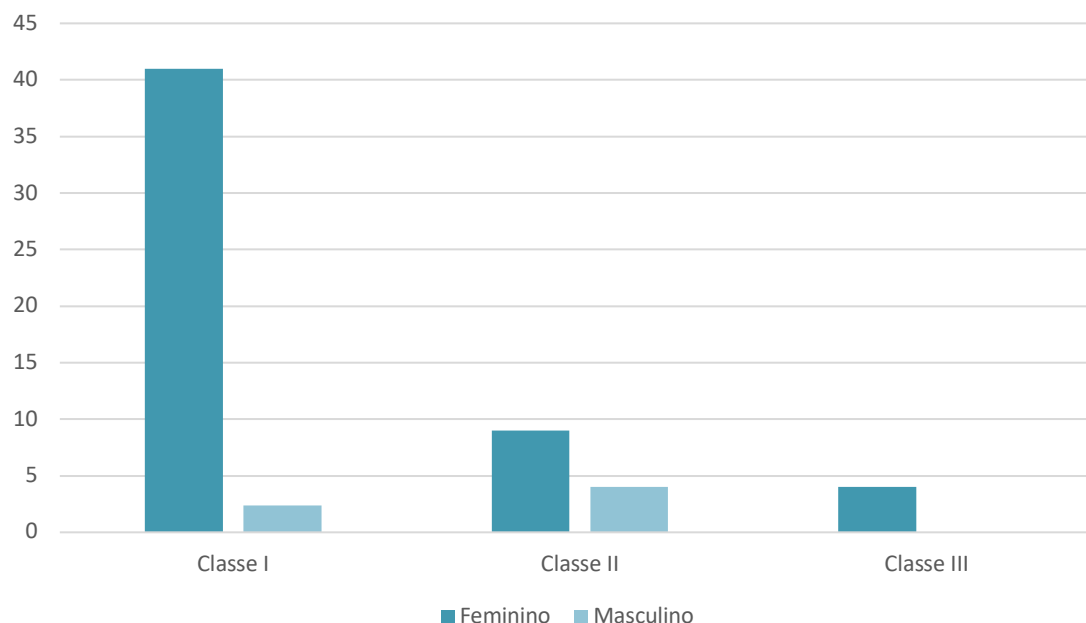


Gráfico 3-Distribuição da amostra quanto às Classes de Angle e ao sexo

2. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS RESULTADOS

1.1. DISTRIBUIÇÃO DA PRESSÃO PLANTAR NO PLANO ÂNTERO-POSTERIOR (AP)

Foi comparada a diferença dos valores médios da DPP no plano ântero-posterior do ante pé e do retro pé entre os participantes com Classe I (n=59), Classe II (n=13) e Classe III (n=4) (Tabela 2). O resultado obtido desta comparação demonstrou haver diferenças significativas entre a distribuição da pressão plantar entre a Classe I e a Classe II ($p=0,034$) e entre a Classe I e a Classe III ($p=0,001$) (Tabela 3).

Tabela 2-Comparação entre os valores médios da distribuição da pressão plantar ântero-posterior (em % do peso total suportado pelo pé direito e pé esquerdo) e Classe de Angle

	% Média + DP		
	Ante Pé	Retro Pé	Diferença
Classe I	33,63 ± 8,29	66,37 ± 8,29	32,74 ± 16,58
Classe II	43,69 ± 12,39	56,31 ± 12,39	12,62 ± 24,78
Classe III	60,25 ± 0,96	39,75 ± 0,96	20,5 ± 1,92

Tabela 3-Significância entre Classes de Angle (Resultados do teste Kruskal-wallis)

	<i>p</i>
Classe I – Classe II	0,034*
Classe I – Classe III	0,001*
Classe II – Classe III	0,172

*Valores estatisticamente significantes

Durante a recolha de dados, os valores máximos obtidos para o ante pé foram 53% do peso total na Classe I, 55% do peso total na Classe II e 61% do peso total na Classe III. Os valores mínimos foram 19% do peso total na Classe I, 23% do peso total na Classe II e 59% do peso total na Classe III. No Retro Pé, os valores máximos obtidos foram 81% do peso total na Classe I, 77% do peso total na Classe II e 41% do peso total na Classe III. Os valores mínimos observados foram 47% do peso total na Classe I, 45% do peso total na Classe II e 39% do peso total na Classe III (Tabela 4).

Tabela 4-Valores máximos e mínimos da distribuição da pressão plantar ântero-posterior (em % do peso total suportado pelo Ante pé e Retro pé) em função da Classe de Angle

	Ante Pé		Retro pé	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
Classe I	53%	19%	81%	47%
Classe II	55%	23%	77%	45%
Classe III	61%	59%	41%	39%

2.2. DISTRIBUIÇÃO DA PRESSÃO PLANTAR NO PLANO MÉDIO-LATERAL (ML)

Foi comparada a diferença dos valores médios da DPP no plano médio-lateral do pé direito e do pé esquerdo entre os participantes com Classe I (n=59), Classe II (n=13) e Classe III (n=4) (Tabela 5). O resultado obtido desta comparação demonstrou não haver diferenças significativas.

Tabela 5-Comparação entre os valores médios da distribuição da pressão plantar médio-lateral (em % do peso total suportado pelo pé direito e pé esquerdo) em função da Classe de Angle

%Média + DP			
	Pé Direito	Pé Esquerdo	Diferença
Classe I	49,54 ± 5,27	50,46 ± 5,27	0,92 ± 10,54
Classe II	49,54 ± 4,48	50,46 ± 4,48	0,92 ± 8,96
Classe III	46,25 ± 3,10	53,75 ± 3,10	7,5 ± 6,20

Durante a recolha de dados, os valores máximos obtidos para o Pé Direito foram 59% do peso total na Classe I, 54% do peso total na Classe II e 49% do peso total na Classe III. Os valores mínimos foram 41% do peso total na Classe I, 42% do peso total na Classe II e 42% do peso total na Classe III. No Pé Esquerdo, os valores máximos obtidos foram 59% do peso total na Classe I, 58% do peso total na Classe II e 58% do peso total na Classe III. Os valores mínimos observados foram 41% do peso total na Classe I, 46% do peso total na Classe II e 51% do peso total na Classe III (Tabela 6).

Tabela 6-Valores máximos e mínimos da distribuição da pressão plantar médio-lateral (em % do peso total suportado pelo pé direito e pé esquerdo) em função da Classe de Angle

Pé Direito			Pé Esquerdo	
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
Classe I	59	41	59	41
Classe II	54	42	58	46
Classe III	49	42	58	51

VI. DISCUSSÃO

O presente estudo tem como objetivo avaliar se as Classes de Angle e o comportamento postural estático têm relação em jovens com idades compreendidas entre os 17 e os 25 anos.

De acordo com os critérios de inclusão e exclusão, a amostra foi constituída por um total de 76 indivíduos com idades médias de $21,7 \pm 1,55$ anos.

Destes 76 elementos, 54 (71,1%) são do sexo feminino e os restantes 22 (28,9%) são do sexo masculino sendo portanto, uma amostra maioritariamente feminina. Em relação ao número de elementos do sexo feminino ser superior ao número de elementos do sexo masculino, era um facto esperado, dado que 100% dos participantes deste estudo são alunos da Cooperativa de Ensino Superior Egas Moniz e a população desta Universidade é maioritariamente feminina.

Num total de 76 elementos, em relação à classificação de Angle, 77,6% apresentava oclusão classe I, a classe II e III foram diagnosticadas em 17,1% e 5,3% respetivamente. Em estudos realizados anteriormente, encontram-se dados semelhantes onde a prevalência da classe I é superior à classe II (Frazão et al., 2015; Aikins et al., 2014; Garbin et al., 2010). Uma menor prevalência da Classe III é confirmada pelos estudos realizados por Vibhute et al. (2013) e Almeida et al. (2009).

Como o objetivo deste estudo é avaliar a relação das Classes de Angle observadas e o comportamento postural estático, realizaram-se testes posturográficos na posição standard e registou-se posteriormente na tabela.

Realizou-se um exame intraoral para avaliação oclusal onde se identificava a classe que cada participante apresentava de acordo com a classificação de Angle.

Posteriormente, registaram-se quatro valores médios da Distribuição da Pressão Plantar (DPP) do ante pé e do retro pé para o plano ântero-posterior e do pé direito e pé esquerdo para o plano médio-lateral.

Para a avaliação do controlo postural, utilizou-se a plataforma de forças uma vez que atualmente é considerado o meio mais fiável para avaliar a variável em análise. De forma a padronizar a avaliação, aplicou-se um protocolo de forma a que todas as avaliações fossem iguais e realizadas nas mesmas condições (Duarte & Freitas, 2010). Inicialmente, eram eliminadas eventuais perturbações tanto visuais como auditivas. É de extrema importância eliminar estas perturbações uma vez que o sistema de controlo postural depende de três sistemas: O visual, vestibular e proprioceptivo. O sistema visual

é responsável pela referência da verticalidade; o sistema vestibular pela percepção das noções lineares e angulares; o proprioceptivo, pela percepção do corpo no espaço e pela sua relação de reciprocidade (Dorneles, Silva & Mota, 2015).

Após se eliminar as perturbações visuais e auditivas, pediu-se a cada participante que fixasse um ponto afixado na parede, ao nível dos olhos e distanciado 1 metro para que qualquer variável relacionada com a visão não influenciasse a estabilidade postural. Duarte, Stoffregen e Prado (2007), concluíram que a oscilação postural reduzia quando o alvo passava de 0,4 metros para 3 metros (Duarte, Stoffregen & Prado, 2007).

Foram realizadas avaliações de 33 segundos e repetidas 2 vezes. Optou-se por efetuar tempos de registo de 33 segundos uma vez que tempos superiores poderiam levar a distrações ou fadiga uma vez que estávamos a avaliar alunos do ensino superior e o período em que se realizou a avaliação, os mesmos encontravam-se no término do ano letivo e nesta altura o número de avaliações curriculares é maior assim como os níveis de fadiga e a capacidade de concentração pode estar afectada. Estas características podem ser reconhecidas como limitações da investigação, uma vez que diversos autores protocolaram tempos ligeiramente diferentes. Lafond et al (2004) realizou um estudo onde recomenda avaliações de 60 a 120 segundos de duração para avaliar a postura estática (Lafond et al., 2004).

Estudos mais recentes, referem que para realizar avaliações de postura estática, a duração apropriada devia variar entre os 20 e os 60 segundos, sendo 20 segundos o mínimo para a avaliação não perder consistência (Paillard & Noé, 2015).

Relativamente, ao número de repetições, optou-se por repetir a avaliação duas vezes uma vez que a repetição da mesma tarefa várias vezes pode causar um efeito de aprendizagem levando a uma redução da oscilação corporal ou poderá levar à fadiga e consequentemente, ao aumento da oscilação corporal. A não repetição da avaliação iria dar-nos resultados pouco fundamentados e a repetição superior a duas vezes poderia conduzir os participantes a fadiga ou “memória” da posição (Haworth, Kyvelidou, Fisher & Stergiou, 2015).

Segundo Doyle et al. (2007), para se obter níveis de confiabilidade aceitáveis, são necessárias no mínimo 5 repetições com a duração de 60 segundos cada (Doyle, Hsiao-Weckslar, Ragan & Rosengren, 2007). Outro autor, afirma que é necessário realizar 3 a 5 repetições durante 90 segundos para se obterem resultados aceitáveis (Zemková, 2011).

Ainda não existe, nem está padronizado, quais os parâmetros de avaliação que devem ser utilizados para se avaliar o equilíbrio postural estático (Plowman & Smith, 2014).

No presente estudo, tanto o tempo como o número de repetições foi ligeiramente inferior aos estudos realizados por outros autores.

Posteriormente, comparou-se a diferença dos valores da DPP no plano ântero-posterior e no plano médio-lateral com as Classes de Angle.

Alguns estudos defendem que as diferentes posições mandibulares podem provocar uma assimetria provocando alterações nas DPP. No entanto, alguns autores defendem que a diferença é insignificante o que acaba por causar controvérsia relativamente a este tópico (Fernandes, Dantas & Junior, 2011; Báscaran, 2013).

Discrepâncias ao longo do corpo são provocadas por assimetrias causadas por uma má oclusão de forma a compensar o desequilíbrio postural (Barata et al., 2007).

A literatura existente em relação aos padrões normais da DPP em posição estática é escassa (Pomarino & Pomarino, 2014). Estudos realizados por Mesquita, Fabiana Teixeira Fonseca, Neto, Carvalho & Zangaro (2013) obtiveram resultados semelhantes aos estudos de Pomarino & Pomarino em 2014.

Indivíduos que apresentam Classe II apresentam uma pressão superior no ante pé e indivíduos com maloclusão Classe III apresentam postura deslocada posteriormente (Nobili & Adversi, 1996; Bricot, 1999).

Marczak (2004), defende que os valores normais da DPP na posição ortostática variam entre os 35% a 40% no ante pé e 55% a 60% no retro pé. No retro pé os valores são superiores em relação ao ante pé uma vez que ocorre uma projeção, no plano sagital, da linha do centro de gravidade que passa no tornozelo e na porção posterior dos pés de uma pessoa bem compensada e equilibrada (Azevedo & Nascimento, 2009).

Neste estudo, os resultados encontrados nos participantes com oclusão do tipo Classe I, mostram-se diferentes ao citado por Marczak. De acordo com Bricot (2004), os pacientes que apresentam Classe I não apresentam alterações no seu equilíbrio, encontrando-se dentro dos padrões da normalidade. Neste estudo, observa-se que a maioria dos participantes que apresentam Classe I, demonstram um desequilíbrio posterior.

Relativamente aos resultados encontrados nos participantes que apresentam Classe II, estes também se encontram diferentes em relação à literatura. Bricot (2004) e Ricard (2002) descrevem que os pacientes que apresentam Classe II têm a linha de

gravidade deslocada anteriormente. Ribeiro (2004), vai ao encontro de Bricot e Ricard e cita que pacientes que apresentam Classe II apresentam desequilíbrios anteriores. Neste estudo observa-se que a maioria dos participantes que apresentam Classe II, têm desequilíbrio posterior tal como na Classe I.

Na classe III, Ricard (2002) e Bricot (2004) e Ribeiro (2004) defendem que os pacientes desta classe, apresentam desequilíbrio posterior. Neste estudo, os resultados também demonstram controvérsia uma vez que a maioria dos participantes apresentou desequilíbrio anterior.

Neste estudo pode verificar-se que a média de pressões exercidas no ante pé é maior nos participantes que apresentam Classe III e a média de pressões exercidas no retro pé é maior nos participantes que apresentam Classe I.

Relativamente à DPP no plano medio-lateral, os resultados são inconclusivos uma vez que tanto o pé direito como o pé esquerdo apresentaram valores semelhantes nas diferentes Classes de Angle.

Através deste estudo conseguimos verificar que existe uma relação entre a oclusão e o ajuste do equilíbrio corporal mas segundo Stefanello et al. (2006), não podemos afirmar que a presença de desequilíbrios na postura sejam sempre do mesmo tipo para cada classe de Angle.

Posto isto, em relação às hipóteses colocadas sobre no início deste estudo: *H0 – Existe relação entre a pressão plantar e as Classes de Angle* e *H1 – Não existe relação entre a pressão plantar e as Classes de Angle*, conclui-se que neste estudo a hipótese que responde aos dados obtidos é a H0, uma vez que se observou relação entre as variáveis estudadas.

Limitações do Estudo

Ao longo do estudo encontraram-se algumas limitações. A maior limitação encontrada foi o número da amostra principalmente em encontrar participantes que apresentassem Classe III. Quando ao sexo, foi uma amostra maioritariamente feminina e isto deve-se ao facto de estarmos numa Instituição de Ensino Superior ligada à área da saúde onde a maioria dos alunos são do sexo feminino. Isto pode representar uma limitação uma vez que existem diferenças de desenvolvimento em ambos os sexos.

O tempo e as repetições da análise posturográfica também pode ter sido uma limitação apesar de ainda não estar protocolarizado o tempo ideal para se estudar o comportamento postural estático. A altura em que a recolha de dados foi feita também pode ter tido alguma influência nos resultados o que seria recomendável em estudos futuros, escolher uma altura menos stressante para os alunos do ensino superior em que não coincida com a época de avaliações finais/exames.

Uma vez que os participantes não estão familiarizados com o procedimento para a avaliação posturográfica, pode ter desencadeado algum stress e desta forma não refletir o comportamento postural estático real.

O desporto e os anos de prática do mesmo também devem ser tidos em conta. Neste estudo não se avaliou essa variável mas em estudos futuros deve-se ter esse fator em conta uma vez que o desporto tem influência na postura.

VII. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho pode concluir-se que:

- Na Classe I e na Classe II a pressão plantar exercida foi superior no retro pé na amostra em estudo.
- Na Classe III a pressão plantar exercida foi superior no ante pé na amostra analisada.
- Na nossa amostra não se verificam diferenças significativas entre a distribuição da pressão plantar exercida no pé direito e no pé esquerdo em relação às Classes de Angle.

Mais estudos deverão ser realizados, com variáveis semelhantes no que diz respeito à avaliação da postura na plataforma de forças mas com amostras de dimensões mais representativas da população, e protocolos bem definidos, de forma a avaliar e investigar de forma mais precisa a relação do sistema estomatognático com a postura.

VIII. BIBLIOGRAFIA

Abdul Razak, A. H., Zayegh, A., Begg, R. K., & Wahab, Y. (2012). Foot plantar pressure measurement system: A review. *Sensors (Switzerland)*, 12(7), 9884–9912. <https://doi.org/10.3390/s120709884>

Aikins, E., & Onyeaso, C. (2014). Prevalence of malocclusion and occlusal traits among adolescents and young adults in Rivers State, Nigeria. *Odontostomatol.*

Almeida, F., Silva, A., & Serpa, E. (2009). Relação entre má oclusão e hábitos orais em respiradores orais. *CEFAC*.

Almeida, M. R. de, Pereira, A. L. P., Almeida, R. R. de, Almeida-Pedrin, R. R. de, & Silva Filho, O. G. da. (2011). Prevalência de má oclusão em crianças de 7 a 12 anos de idade. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 16(4), 123–131. <https://doi.org/10.1590/S2176-94512011000400019>

American Association of Orthodontists. (2012). *American Association of Orthodontists Glossary*, 3.

Angelozzi, M., Venditti, G., Madama, M., Iacovazzi, L., Sardella, F., Filov, V., & Calvisi, V. (2008). Influence of malocclusion on posture and physical performance. *Medicina Dello Sport : Rivista Trimestrale Della Federazione Medico-Sportiva Italiana*, 61(Turin), 147–157.

Angle, E. (1898). *Treatment of malocclusion of the teeth*. The S.S. white dental manufacturing company.

Arellano, J. (2002). Relações entre a postura corporal e sistema estomatognático.

Baldini, A., Nota, A., Tripodi, D., Longoni, S., & Cozza, P. (2013). Evaluation of the correlation between dental occlusion and posture using a force platform. *Clinics (São Paulo, Brazil)*, 68, 45–9. [http://doi.org/10.6061/clinics/2013\(01\)OA07](http://doi.org/10.6061/clinics/2013(01)OA07)

Basarán, J. B. (2013). Odontoposturología: un nuevo campo de actuación para los dentistas. *Gaceta Dental*, 104–120.

Bergamini, M., Pierleoni, F., Gizdulich, A., & Bergamini, C. (2008). Dental occlusion and body posture: A surface EMG study. *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice*, 26(1), 25–32. <https://doi.org/10.1179/crn.2008.041>

Bricot, B. (1999). *Posturologia*.

Bricot, B. (2004). *Posturologia*.

Carrière, L. (2016). Nonsurgical Correction of Severe Skeletal Class III Malocclusion. *Journal of Clinical Orthodontics*, (April).

Carvalho, R., & Almeida, G. (2009). Aspectos sensoriais e cognitivos do controle postural. *Revista Neurociências*.

Chaudhry, H., Bukiet, B., Ji, Z., & Findley, T. (2011). Measurement of balance in computer posturography: Comparison of methods-A brief review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 15(1), 82–91. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2008.03.003>

Cuccia, A., & Caradonna, C. (2009). The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics*, 64(1), 61–66. <https://doi.org/10.1590/S1807-59322009000100011>

Da Fontoura, C. S. G., Miller, S. F., Wehby, G. L., Amendt, B. A., Holton, N. E., Southard, T. E., ... Moreno Uribe, L. M. (2015). Candidate gene analyses of skeletal variation in malocclusion. *Journal of Dental Research*, 94(7), 913–920. <https://doi.org/10.1177/0022034515581643>

Dorneles, P. P., Silva, F. S. da, & Mota, C. B. (2015). Comparação do equilíbrio postural entre grupos de mulheres com diferentes faixas etárias Comparison of postural balance among groups of women with different age ranges. *Fisioter Pesq.*, 22(4), 3– 8. <https://doi.org/10.590/1809-2950/14270622042015>

Doyle, R. J., Hsiao-Wecksler, E. T., Ragan, B. G., & Rosengren, K. S. (2007). Generalizability of center of pressure measures of quiet standing. *Gait and Posture*, 25(2), 166–171. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.03.004>

Duarte, M., & Freitas, S. M. (2010). Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 14(3), 183–192. <https://doi.org/S1413-35552010000300003> [pii]

Esposito, G., & Meerseman, K. (1998). Valutazione della relazione esistente tra l'occlusione e la postura. *Il Dentista Moderno*, 923–941.

Fernandes, O., Dantas, R., & Junior, A. (2011). Distribuição de força plantar e oscilação do centro de gravidade em atletas de voleibol por posição de jogo. *Revista Eletrônica Saúde E Ciência*.

Ferreira, F. V. (2008). *Ortodontia - Diagnóstico E Planejamento Clínico* (5o ed)

Fraza, M., Rodrigues, V., & Peireira, A. (2015). Prevalência das más oclusões em escolares da rede pública no município de São Luís, Maranhão: Estudo transversal quantitativo. *Revista pesquisa saúde*

Gangloff, P., & Perrin, P. P. (2002). Unilateral trigeminal anaesthesia modifies postural control in human subjects. *Neuroscience Letters*, 330(2), 179–182. [http://doi.org/10.1016/S0304-3940\(02\)00779-6](http://doi.org/10.1016/S0304-3940(02)00779-6)

Garbin, A., Perin, P., Gabrin, C., & Lolli, L. (2010). Prevalência de oclusopatias e comparação entre a Classificação de Angle e o Índice de Estética Dentária em escolares do interior do estado de São Paulo - Brasil. *Dental Press J. Orthod*.

Gasq, D., Busquet, L., Montoya, R., Gaujac, J., & Dupui, P. (2010). Complexe odontognathique et posture, 93–112.

Gosselin, G., & Fagan, M. (2015). Foam pads properties and their effects on posturography in participants of different weight. *Chiropractic and Manual Therapies*, 23(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12998-014-0045-4>

Hassan, R., & Ak, R. (2007). Occlusion , malocclusion and method of measurements - an overview. *Archives of Orofacial Sciences*, 2, 3–9.

Haworth, J. L., Kyvelidou, A., Fisher, W., & Stergiou, N. (2015). Children ' s looking preference for biological motion may be related to an affinity for mathematical chaos. *Frontiers in Psychology*, 6(March), 1–7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00281>

Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports Medicine*. <http://doi.org/10.2165/11538560-000000000-00000>
<https://doi.org/10.5829/idosi.mejsr.2013.15.2.7426>

Kendall, F. et al. *Músculos: provas e funções*. 5ª ed. Barueri: Manole, 2007

Konstantinos, M., Savvas, K., Argiris, P., & Hiroshi, H. (2019). The effect of clenching and occlusal instability on body weight distribution, assessed by a postural platform.

Lafond D, Duarte M, Prince F. Comparison of three methods to estimate the center of mass during balance assessment. *J Biomech*. 2004;37(9):1421-6.

Manni, A., Lupini, D., & Cozzani, M. (2018). Case Combininh Skeletal Anchorage and Intermaxillary Elastics in Class II Treatment. *Journal of Clinical Orthodontics*, 52(4). <https://doi.org/10.1177/0009922815606420>

Maurer, C., & Peterka, R. J. (2005). A new interpretation of spontaneous sway measures based on a simple model of human postural control. *Journal of Neurophysiology*, 93(1), 189–200. <http://doi.org/10.1152/jn.00221.2004>

Mesquita, D. A., Carvalho, F. T. De, Fonseca, J. M. A. da, Neto, O. P., & Zangaro, R. A. (2013). ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DA DISTRIBUIÇÃO PLANTAR ESTÁTICA EM IDOSOS ATRAVÉS DA BAROPODOMETRIA. *Encontro de Pós Graduação e Iniciação Científica*, 213–214.

Michelotti, A., Buonocore, G., Manzo, P., Pellegrino, G., & Farella, M. (2011). Dental occlusion and posture: An overview. *Progress in Orthodontics*, 12(1), 53–58. <http://doi.org/10.1016/j.pio.2010.09.010>

Muhamad, A., Nezar, W., & Azzaldeen, A. (2015). The curve of dental arch in normal occlusion. *Open Science Journal of Clinical Medicine*, 3(2), 47–54

- Nobilli, A., & Adversi, R. (1996). Relationship between posture and occlusion: a clinical and experimental investigation.
- Okeson, J. (2008). Tratamento das desordens temporomandibulares. Brasil: Elsevier.
- Orlin, M. N., & McPoil, T. G. (2000). Plantar Pressure Assessment. *Physical Therapy*, 80(4), 399–409.
- Paillard, T., & Noé, F. (2015). Techniques and Methods for Testing the Postural Function in Healthy and Pathological Subjects. *BioMed Research International*, 1–15.
- Perinetti, G., Contardo, L., Biasati, A. S., Perdoni, L., & Castaldo, A. (2010). Dental malocclusion and body posture in young subjects: A multiple regression study. *Medicina Dello Sport – Marzo 2018.PdfClinics*, 65(7), 689–695. <https://doi.org/10.1590/S1807-59322010000700007>
- Pinto, E. D. M., Paulo, P., & Lima, N. S. De. (2008). Análise crítica dos diversos métodos de avaliação e registro das más oclusões. *Revista Dental Press Ortodontia Ortopedia Facial*, 13(1), 82–91. <https://doi.org/10.1590/S1415-54192008000100010>
- Plowman, S. A., & Smith, D. L. (2014). *Exercise Physiology for Health Fitness and Performance* (Fourth Edi). Lippincott Williams & Wilkins.
- Pomarino, D., & Pomarino, A. (2014). Plantar Static Pressure Distribution in Healthy Individuals: Percentiles for the Evaluation of Forefoot. *Foot & Ankle Specialist*, XX(X). <https://doi.org/10.1177/1938640014528973>
- Prado, J. M., Stoffregen, A., & Duarte, M. (2007). Postural Sway during Dual Tasks in Young and Elderly Adults. *Gerontology*, 53, 274–281. <https://doi.org/10.1159/000102938>
- Proffit, W., Fields, H., & Sarver, D. (2013). *Contemporary Orthodontics*. St Louis. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2012.829>
- Ricard, F. (2002). Tratado de osteopatía craneal: análisis ortodóntico; diagnóstico y tratamiento; manual de los síndromes craneomandibulares.

Ritter, D. E. (2014). Class I malocclusion with anterior crossbite and severe crowding. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 19(2), 115–125

Rosa, L., Moraes, L., Moraes, M., Filho, E., & Castilho, J. (2008). Avaliação da postura corporal associada às maloclusões de Classe II e Classe III. *Revista Odonto Ciencia*.

Rosário, J. L. P. (2014). A review of the utilization of baropodometry in postural assessment. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 18(2), 215–219. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.05.016>

RSscan International. (2015). Retrieved August 2, 2018, from https://www.rsscan.com/footscan/entry-level/#tab_products

Sakaguchi, K., Mehta, N. R., Abdallah, E. F., Forgione, A. G., Hirayama, H., Kawasaki, T., & Yokoyama, A. (2007). Examination of the relationship between mandibular position and body posture. *Cranio - Journal of Craniomandibular Practice*, 25(4), 237–249. <http://doi.org/10.1179/crn.2007.037>

Sandeep, G., & Sonia, G. (2012). Pattern of dental malocclusion in Orthodontic patients in Rwanda: a retrospective hospital based study. *Rwanda Medical Journal*, 69(4), 13–18.

Stefanello, T., Juca, R., & Lodi, R. (2006). Estudo comparativo de possíveis desequilíbrios posturais em pacientes apresentando má oclusão de classe I, II e III de angle, através da plataforma de baropodometria. *Arq. Cienc. Saúde Unipar*.

Tabrizi, H., Abbasi, A., & Sarvestani, H. (2013). Comparing the Static and Dynamic Balances and Their Relationship with the Anthropometrical Characteristics in the Athletes of Selected Sports. *Journal of Scientific Research*, 15(2), 216–221.

Tecco, S., Colucci, C., Caraffa, A., Salini, V., & Festa, F. (2007). Cervical lordosis in patients who underwent anterior cruciate ligament injury: a cross-sectional study. *Cranio : The Journal of Craniomandibular Practice*, 25(1), 42–49.

Vibhute, A., Vibhute, N., & Daule, R. (2013). Prevalence of malocclusion characteristics and chief motivational factor for treatment in orthodontic patients from

Maharashtra, India. J orthod Res.

Wang, Y., Watanabe, K., & Asaka, T. (2015). Muscle synergies in preparation to a step made with obstacle in elderly individuals. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*.

Winter, D. A. (1995). Human balance and posture control during standing and walking. *Gait & Posture*, 3(4), 193–214. [https://doi.org/10.1016/0966-6362\(96\)82849-9](https://doi.org/10.1016/0966-6362(96)82849-9)

Zemková, E. (2011). Assessment of balance in sport: Science and reality. *Serbian Journal of Sports Scienc*, 5(4), 127–139.

IX. ANEXOS

ANEXO I – Aprovação da Comissão de Ética do Instituto Universitário Egas Moniz

Comissão de Ética EGAS MONIZ



Proc. Interno nº 751

Ex.ma Senhora

Patrícia Alexandra Valente Godinho

Monte de Caparica, 2 de abril de 2019.

Ex.ma Senhora,

Em resposta ao Pedido de Parecer que submeteu à apreciação da Comissão de Ética da Egas Moniz, com o tema denominado **“Estudo Piloto: As relações das classes de Angle com a pressão plantar”**, foi aprovado por unanimidade.

Com os melhores cumprimentos,

A Presidente da Comissão de Ética da Egas Moniz

Profª. Doutora Maria Fernanda de Mesquita

ANEXO II – Termo de Consentimento Informado



Consentimento Informado

Código | IMP:EM.PE.17_02

De acordo com a Declaração de Helsínquia de 2013¹ e a Convenção de Oviedo²

Monte de Caparica, 23 de março de 2019

Exmo.(a) Sr.(a),

No âmbito de um trabalho de investigação sob orientação da Professora Doutora Ana Sintra Delgado, solicita-se autorização para a participação no “Estudo piloto: A relação das classes de Angle e a pressão plantar” com o objetivo de analisar a relação entre a pressão exercida pelos pés e a forma como os dentes se relacionam entre si.

Estudos recentes relacionam cada vez mais a postura corporal com alterações no crescimento e estabelecimento da morfologia dentofacial. Alterações essas que podem provocar influências negativas ou positivas na manutenção do equilíbrio corporal, tal como a forma como os dentes se relacionam entre si pode sofrer alterações de outras partes do corpo.

Atualmente, existe um interesse por parte dos médicos dentistas em corrigir a má relação entre os dentes a fim de evitar problemas articulares e musculares.

A recolha de dados é realizada em duas fases. Na primeira fase, realiza-se uma observação intra-oral da boca do paciente. Na segunda fase, o paciente sobe para uma plataforma semelhante a uma balança. O estudo irá decorrer nas instalações da Cooperativa de Ensino Superior Egas Moniz, abrangendo os pacientes e alunos que frequentam a mesma.

A participação neste estudo é voluntária. A sua não participação não lhe trará qualquer prejuízo.

¹ <http://ipub.up.pt/docs/declaracao-de-helsinki.pdf>

² <http://dre.pt/pdf1adip/2001/01/002A00/00140036.pdf>



Consentimento Informado

Código | IMP:EM.PE.17_02

A informação recolhida destina-se unicamente a tratamento estatístico e/ou publicação e será tratada pelo(s) orientador(es) e/ou pelo mandatado. A sua recolha é anónima e confidencial.

O Orientando está obrigado ao anonimato e confidencialidade dos sujeitos.

Aceito participar nesta investigação nas condições acima referidas e autorizo a recolha, escolha e tratamento dos dados, que se mantém confidenciais e sob anonimato, apenas por pessoas mandatadas pela Prof. Doutora Ana Sintra Delgado.

Com os melhores cumprimentos,

Patricia Godinho, aluna do Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Universitário Egas Moniz.

Contacto telefónico: +351 914760526 | Endereço eletrónico: patriciagodinho1007@gmail.com

(Riscar o que não interessa)

ACEITO/NÃO ACEITO participar neste estudo, confirmando que fui esclarecido sobre as condições do mesmo e que não tenho dúvidas.

(Assinatura do participante ou, no caso de menores, do pai/mãe ou tutor legal)

ANEXO III – Tabela recolha de dados

	Idade	Sexo	Patient Code	Classe Angle	Frente	Trás	Direita	Esquerda
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

